

## **“ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”**

### **RESUMEN**

La Rotación y Asociación de cultivos esta creciendo de una manera muy rápida en otros países en cambio en nuestra provincia esta los sistemas de monocultivo. Al paso del tiempo se observa un incremento de plagas y enfermedades específicas del cultivo. Asimismo, la cantidad de nutrientes disminuye, porque las plantas ocupan siempre la misma zona de raíces y en la temporada siguiente las raíces no se desarrollan bien, además de una perdida de los cultivos para auto sustento de las familias campesinas, que muchas veces ven como se van perdiendo los recursos para su alimentación, así sus suelos quedan erosionados.

También promueve el equilibrio biológico, disminuyendo los ciclos de plagas y enfermedades, diversificación de riesgos productivos y económicos, incrementando los rendimientos.

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 1



Uno de los efectos positivos de la asociación de cultivos es que minimizan los brotes de enfermedades y plagas, ya que no hay un solo cultivo para que la plaga o la enfermedad pueda infestar, como están en continuo cambio de cultivos no le dan la oportunidad de desarrollar sus ciclos.

Esta monografía tratara de definir que es la rotación y asociación de cultivos, las condiciones y las mejores formas que sean adecuadas para aplicarlas en la provincia del Azuay, tratando de reducir los costos de producción para los campesinos para luego así obtener mejores producciones.

**Palabras claves:** Rotación y asociación de cultivos, monocultivos, equilibrio biológico, diversificación, plagas y enfermedades.



## TABLA DE CONTENIDO INDICE GENERAL

RESUMEN .....	1
I. INTRODUCCION .....	11
OBJETIVOS .....	13
Generales.....	13
Específicos.....	13
II. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	14
2.1. Rotación de cultivos. ....	14
2.1.1 Definición de rotación.....	14
Figura: 1. Rotacion de cultivos.....	14
2.1.1.1. Problemas que se presentan con el monocultivo ....	15
2.1.1.2. Beneficios de la rotación de cultivos .....	16
2.1.2. Aspectos a tener en cuenta en la rotación.....	18
2.1.2.1 Alternar cultivos exigentes en nitrógeno con cultivos poco exigentes. ....	18
2.1.2.2. Rotar cultivos que tengan un modo vegetativo diferente: .....	19
2.2. Aportes de abono orgánico. ....	20

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 3



2.2.1. Cultivos exigentes. ....	21
2.2.2. Cultivos mediamente exigentes. ....	21
2.2.3. Cultivos poco exigentes. ....	22
2.3. Las enfermedades de las plantas. ....	22
Cuadro: 1. Plagas y controles .....	22
2.3.1. Pudriciones radicales, pudriciones de Tallo y ahogamiento.....	25
Figura: 2. Raíces café oscuras y podridas son características de la infección por <i>Pythium sp.</i> .....	26
2.3.2. Cenicillas Polvorientas .....	28
Figura: 3. Crecimiento gris característico de los cenicillas polvorientas. ....	29
Figura: 4. Crecimiento blanquecino característico de las cenicillas polvorientas. ....	30
2.3.3. Manchas Foliares .....	31
Figura: 5. Manchas foliares producidas por hongos. ....	32
2.3.4. Royas De La Hojas .....	33
Figura: 6. Manchas amarillas y pústulas anaranjadas características de la roya .....	34



Figura: 7. Esporas de color anaranjado brillante y pústulas en el envés de las hojas.....	34
2.3.5. Tizón Por Botritis .....	35
Figura: 8. Tizón de la flor causado por <i>Botrytis</i> .....	36
Figura: 9. Flores de geranio mostrando síntomas de <i>Botritis</i> . .....	37
2.3.6. Enfermedades Bacterianas .....	37
Figura:10. Manchas angulares y de color púrpura se desarrollan a lo largo de las venas causadas por bacteria de una Hortensia hoja de roble. ....	39
2.3.7. Enfermedades Virales .....	39
Figura 11. Patrón de machas en forma de anillos en hojas de lila síntoma común de virus.....	41
2.4. Controles botánicos .....	41
2.5. Sistema radicular de los cultivos.....	47
Figura: 12. Sistemas Radicales .....	49
2.6. Tipos de rotación.....	49
2.6.1. Planificar la rotación.....	49
2.7. Asociación de cultivos.....	53
2.7.1. Definición de asociación .....	53

Figura: 13. Asociación de cultivos.....	54
2.7.2. Aspectos a considerar en la asociación de cultivos ....	54
2.7.3. Efectos de la asociación de cultivos .....	56
2.7.4. Ventajas de la asociación de cultivos .....	58
2.7.5. Tipo de asociación de cultivos .....	58
2.7.5.1. Alelopatía .....	60
2.7.5.1.1. Definición .....	60
Figura N° 13. Plantas alelopáticas. ....	61
2.8.5.1.2. TIPOS DE CONTROL ALELOPATICO .....	63
2.8.5.1.3. Plantas para control Alelopático.....	65
2.7.6. Asociaciones positivas .....	69
Cuadro N° 2. Asociaciones favorables.....	69
2.7.7. Asociaciones negativas.....	70
2.7.8. Ejemplos de asociaciones posibles en el Azuay.....	71
En el Azuay podemos asociar los siguientes cultivos ya que son los mas favorables para su producción que son los siguientes: .....	71
2.7.8.1. Ejemplos de asociación de cultivos con aromáticas	72
2.8.7.2. Ejemplos de asociaciones favorables .....	72



2.8.7.3. Ejemplos de asociaciones desfavorables .....	73
2.9. La vida del suelo .....	73
2.9.1. Las lombrices .....	73
2.9.2. Los nematodos.....	74
2.9.3. Bacterias nitrificantes. ....	75
III. CONCLUSIONES.....	76
IV. Bibliografía .....	77





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Fundada en 1867

Yo, Nelson Neptalí Escandón Escandón, certifica que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Nelson Neptali Escandón Escandón  
0104975834

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

Tema: "ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA"

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 8





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Nelson Neptali Escandón Escandón, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de **rotación y asociación de cultivos en la provincia del azuay para el rescate de la soberanía alimentaria**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Nelson Neptali Escandón Escandón  
0104975834

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 9



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**CURSO DE GRADUACIÓN EN AGROECOLOGÍA**

**“ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA  
PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA  
SOBERANIA ALIMENTARIA”**

**MONOGRAFÍA PREVIA A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** Nelson Escandón Escandón

**Cuenca – Ecuador**

**2012**

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL  
AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 10



## I. INTRODUCCION

En la actualidad se están viendo los problemas ocasionados por la agricultura convencional, como es la sobre utilización de los recursos naturales, grandes extensiones de monocultivos.

Con el crecimiento de la población y de las grandes fábricas se han ido incrementando la utilización de los productos de síntesis, los sistemas de riego y la mecanización. Por esta razón se olvidó las prácticas de rotación y asociación de cultivos para producir alimentos, además que estas prácticas resultaban muy costosas.

Por lo expuesto, se está retomando la agricultura ecológica, esta no puede estar separada de la rotación y asociación de cultivos, así lograremos la soberanía alimentaria en la provincia del Azuay, y si es posible a nivel nacional.

Con la rotación y asociación de cultivos los pequeños y grandes agricultores pueden obtener una mayor diversificación de productos, evitando la erosión de los suelos y la contaminación del medio ambiente, para obtener una

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”



mejor biodiversidad de microorganismos y plantas en los terrenos con la utilización de materia orgánica mediante la descomposición de los mismos restos de cosecha.

Con eso, todos los campesinos obtendrán sus productos para todas sus épocas para el consumo de la misma familia y también para la venta de los mismos.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

1. Determinar la contribución de las prácticas de rotación y asociación de cultivos en la consecución de la soberanía alimentaria en la provincia del Azuay.

### **Específicos**

1. Analizar la posibilidad de producir alimentos sanos y sin el uso de productos químicos mediante la implementación de prácticas de rotación y asociación de cultivos.
2. Determinar la influencia de las prácticas de rotación y asociación de cultivos en el aprovechamiento de la tierra, el espacio y el agua.
3. Investigar la influencia de las prácticas de rotación y asociación de cultivos en la recuperación y mantenimiento de la biodiversidad y fertilidad del suelo.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

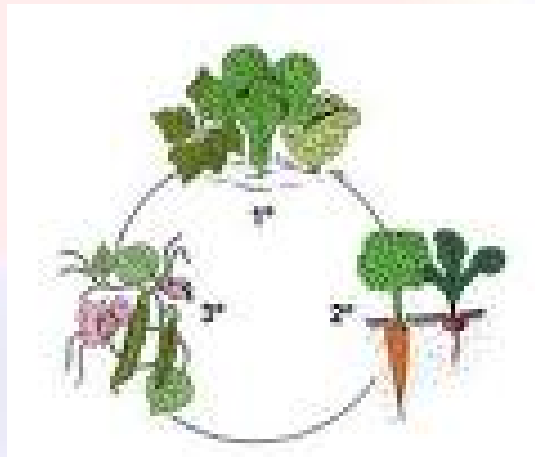
### 2.1. Rotación de cultivos.

#### 2.1.1 Definición de rotación.

La rotación de cultivos es la siembra sucesiva de diferentes cultivos en un mismo campo, siguiendo un orden definido (por. ejm: maíz-frijol-girasol o maíz avena).

En contraste, el monocultivo es la siembra repetida de una misma especie en el mismo campo, año tras año.

(20)



**Figura: 1. Rotacion de cultivos**

**Fuente:** <http://felixmaocho.wordpress.com/2008/11/24/huerto-familiar-%E2%80%93-rotacion-de-cultivos/>



#### **2.1.1.1. Problemas que se presentan con el monocultivo**

En los sistemas de monocultivo, al paso del tiempo se observa un incremento de plagas y enfermedades específicas del cultivo. Asimismo, la cantidad de nutrientes disminuye, porque las plantas ocupan siempre la misma zona de raíces y en la temporada siguiente las raíces no se desarrollan bien, además de una pérdida de los cultivos para auto sustento de las familias campesinas, que muchas veces ven como se van perdiendo los recursos para su alimentación, estos están cada vez mas susceptibles a cualquier plaga o enfermedad que se presente ya que fueron sembrados en el mismo terreno durante algunos años, esto se dio a que se desarrollen estas plagas o enfermedades que atacan a sus cultivos. (20)

La erosión es la pérdida de suelo fértil, debido a que el agua y el viento normalmente arrastran la capa superficial de la tierra por no tenerlo cubierto con vegetación, malas técnicas de cultivo, sobrepastoreo, quema de vegetación o tala del bosque para la utilización de los monocultivos como son papa, maíz,



tomate de mesa, frejol, etc. En la provincia del Azuay se puede observar erosiones en los suelos de las zonas de Paute, Gualaceo, Cuenca, entre otras, debido a los monocultivos, por la falta de agua y uso excesivo de agroquímicos debido a que las grandes empresas distribuidoras de estos productos ofertan de una manera rápida y eficaz para su uso de estos agroquímicos sin dar ningún asesoramiento técnico ni visitas al campo. (8)

#### **2.1.1.2. Beneficios de la rotación de cultivos**

- Mantiene el suelo cubierto, ya que siempre esta con cualquier cultivo o con algunas plantas que suelen llamar malezas y más bien son plantas que están ayudando a su equilibrio de las plagas y enfermedades.
- Promueve el equilibrio biológico, rompe el ciclo de las plagas y enfermedades, porque se siembra otro cultivo, entonces disminuye la densidad de la población.



- Incorpora los rastrojos después de la cosecha. Estos sirven de protección y a su vez como abono orgánico para fortalecer el suelo con nutrientes que son reciclados por el siguiente cultivo, esta forma genera un costo mínimo de producción.(7)
- Diversificación de riesgos productivos y económicos, incrementando los rendimientos, y facilitando el control de las malezas, insectos y enfermedades, mejorando las condiciones del suelo - propiedades físicas, químicas y biológicas.(4)
- Reduce las pérdidas de nutrientes por lixiviación, como el suelo siempre va a estar cubierto por cualquier vegetación y sus raíces evitan a que se vaya todos los nutrientes porque ellas las toman para su desarrollo. (11)
- Reduce el uso de maquinaria, aplica el principio de una labranza mínima, realiza rotación de cultivos aumentando la posibilidad de comercialización ya que tenemos en diferentes épocas de siembra y cosecha así como diferentes cultivos.(12)



## **2.1.2. Aspectos a tener en cuenta en la rotación.**

### **2.1.2.1 Alternar cultivos exigentes en nitrógeno con cultivos poco exigentes.**

Los cultivos exigentes en nitrógeno generalmente son los que se consume el tallo, hojas y frutos ya que estos necesitan mayor demanda de nitrógeno para su desarrollo. En cambio los cultivos poco exigentes son lo que se desarrollan de una manera rápida, en terrenos que no están bien abonados, algunos de ellos son capturadores de nitrógeno de la atmosfera. Aquí tenemos los siguientes ejemplos.

**Cultivos exigentes:** Acelga, coles, espinaca, lechuga, espárrago, pepinillo, maíz, calabaza.

**Cultivos medianamente exigentes:** cultivos de raíces; apio, zanahoria, rábano, remolachas, tubérculos.

**Cultivos no exigentes:** leguminosas o cultivos asociados a los abonos verdes; éstos siempre estarán enriqueciendo el suelo por el aporte de nitrógeno.



### **2.1.2.2. Rotar cultivos que tengan un modo vegetativo diferente:**

Con la rotación de cultivos en la provincia del Azuay se aprovechan mejor el espacio y los nutrientes de la tierra. Cada tipo de hortaliza crece de manera diferente y consume distintos nutrientes, también ayuda a la recuperación de las zonas erosionadas tales como, Paute, Gualaceo, Cuenca, entre otros además mejora la calidad de vida del agricultor porque se tiene productos para el autoconsumo y la comercialización durante todo el año contribuyendo así con la soberanía alimentaria.

Con la rotación de cultivos el agua se distribuye mejor a toda su superficie. El agua penetra a las capas inferiores del suelo donde están la mayoría de las raíces. Un suelo bien regado absorbe el agua de la superficie en menos de 10 segundos, de esta manera se ayuda a mejorar la economía campesina ahorrando mano de obra y recurso hídrico.

A continuación se presenta algunas alternativas para realizar rotaciones con cultivos de hoja, raíz, frutos y leguminosas.



**Hortalizas de hojas:** acelga, apio, col, espinaca, lechuga, perejil, cilantro, apio.

**Hortalizas de raíz:** tubérculos, zanahoria, ajo, cebolla, papa, rábanos.

**Frutos y flores:** tomate, pepinillo, coliflor, berenjena y cualquier tipo de frutos.

**Leguminosas:** intercalar entre los cultivos o sembrarlas alternando el plan de cultivos las leguminosas como: soya, lentejas, garbanzo. (7)

## **2.2. Aportes de abono orgánico.**

Algunas hortalizas toleran bien la materia orgánica en descomposición, otras no la soportan, algunas requieren de tierra que haya recibido grandes aportes de abono y otras prefieren terrenos pobres.

Los principales abonos orgánicos que podríamos utilizar en el Azuay son abono de: cuy, chanco, bovinos, ya que estos están disponibles en la zona y tiene costos reducidos, los abonos combinados con la diversificación pueden ayudar al suelo de la siguiente manera:



Mejorar la estructura del suelo evitando la compactación, aumenta la retención de humedad, incrementando la disponibilidad de nutrientes para las plantas. (5)

### **2.2.1. Cultivos exigentes.**

Estos cultivos necesitan buenas aportaciones de abonado orgánico (estiércol o compost), aunque sea parcialmente descompuestos, en el Azuay se puede usar estiércol de bovinos, porcinos, cuyes y conejos, estos estiercoles se encuentran en Paute, Gualaceo y Cuenca disponibles para la venta a unos precios muy económicos. Al grupo de cultivos exigentes, pertenecen las hortalizas de fruto: tomate, pimiento, berenjena, patata, pepino, melón... y algunas hortalizas que no presentan fruto pero requieren gran cantidad de abono, como las coles y el puerro. (16)(5)

### **2.2.2. Cultivos mediamente exigentes.**

Son cultivos que necesitan aportaciones medias a altas de abono orgánico, bastante descompuestos, se incluyen en este grupo las leguminosas (judías, habas y guisantes) y las hortalizas de hoja (lechuga, acelga.

Borraja, espinaca) en la provincia del Azuay los principales cultivos que podemos encontrar para generar rotación y asociación son: maíz, frejol, habas, zapallo, arvejas, lechugas, coles acelgas, etc. (16)

### 2.2.3. Cultivos poco exigentes.

Son cultivos que prefieren la presencia de materia orgánica muy descompuesta o madura como: zanahoria, remolacha, cebolla, ajo, puerro y otras. Estos cultivos se desarrollan muy bien en terrenos con poca incorporación de abono orgánico como puede ser de abono de bovinos, cuyes, estos abonos están a disposición de la mayoría de agricultores debido a que tienen pequeños criaderos. (16)

## 2.3. Las enfermedades de las plantas.

### Cuadro: 1. Plagas y controles

PLAGA	CULTIVO	CONTROL BIOLOGICO	CONTOL CULTURAL
AFIDOS	Apio, crucíferas,	Mariquitas	Asociación y rotación de

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”





	cucurbitáceas, papa, frejoles, cítricos		cultivos, cultivos trampa, asperjar con uno de los siguientes preparados: ají, ajo, altamisa, cal, jabón, cebolla.
<b>BARRENADORES</b>	frejol, cucurbitáceas, café, papa,	<i>trichogramma</i> sp	Uso de estiércol desinfectado, destrucción de las malezas una semana antes de la siembra, sembrar geranio blanco como planta trampa.
<b>COCHINILLAS</b>	maíz, cucurbitáceas, solanáceas,		Asperjar con agua de jabón, cal o ceniza de madera, colocar trampas en los surcos del huerto, asperjar con tabaco y otros.
<b>ESCARABAJOS</b>	maíz, cucurbitáceas, solanáceas, tomate, ajo,	mariquitas, <i>trichogramma</i> sp	Preparación bien del suelo, asperjar con agua y cal, colocar sebos

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”



	cebolla		envenenados con plantas insecticidas, asperjar con tabaco y otros.
<b>GUSANOS</b>	frejol, ajo, cebolla, apio, crucíferas, maíz, papa, cucurbitáceas		Espaciar ceniza de madera, asperjar con preparado de semillas de linaza con jabón - tomate, asperjar con preparados de ají, ajo, mantener pastos cortos, intercalar el cultivo con menta o romero.
<b>MOSCAS</b>	frejol, solanáceas, cucurbitáceas, maíz,	mariquitas, <i>trichogramma</i> sp	Intercalar la siembra con clavel, instalar cultivos trampas como el rábano, trampas con cebo.
<b>BRINCADORES</b>	maíz, cucurbitáceas, papa,		Asperjar con tabaco.
<b>ACAROS</b>	papa, frejol,	mariquitas	Asociación y

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

	ajo, cebolla	rotación de cultivos, asperjar con: ajeno, cola de caballo, ortiga, jabón y cal
--	--------------	---

**Fuente:** POLLOCK M. (22)

### 2.3.1. Pudriciones radiculares, pudriciones de Tallo y ahogamiento

**Síntomas:** Las pudriciones radiculares son las enfermedades más dañinas en los jardines, están presentes en: suelos con drenaje limitado (porosidad) o en áreas que son irrigadas en exceso o permanecen húmedas. Todas las plantas del jardín (árboles, arbustos y flores) son susceptibles a las pudriciones radiculares.

Los patógenos más comunes que causan las pudriciones radiculares son los hongos de suelo *Pythium*, *Phytophthora*, y *Rhizoctonia*. Otros hongos pueden causar pudriciones radiculares y pudriciones del tallo, pero son más comunes en ciertas plantas que en otras. Por ejemplo el tizón sureño causado

por *Sclerotium rolfsii* es más común en transplantes de herbáceas perennes.

Las plantas más largas que llegan a infectarse con patógenos que causan pudriciones radiculares infectan secciones de la parte aérea de la planta, los síntomas incluyen un crecimiento pobre, follaje de un color amarillento o pérdida prematura de las hojas, marchitamiento o muerte. Las raíces infectadas usualmente tienen un color pardo, con tejido suave y podrido. (11)



**Figura: 2. Raíces café obscuras y podridas son características de la infección por *Pythium sp.***

**Fuente:** UGA Plant Pathology

### **Estrategias de Manejo:**

- Inspeccione las plantas para la presencia de pudriciones radiculares antes de comprarlas e instalarlas en el jardín.
- Reduzca el daño de las plantas. Las plantas que se encuentran bajo estrés son más susceptibles al ataque por patógenos causantes de las pudriciones radiculares.
- La infección de raíces se favorece cuando existen suelos mojados, drenaje pobre y exceso de sales solubles. Por lo tanto para el control de la enfermedad es importante mejorar las condiciones físicas del suelo y el drenaje por medio de la incorporación de materia orgánica, composta de alta calidad, corteza de pino o restos de árboles residuos que hayan sido composta dos, instalación de drenajes, evitar el plantar demasiado hondo y sacar las plantas infectadas del área. Mejorar la estructura del suelo y el drenaje ayudar a aliviar el problema de la pudrición radicular. (11)

### 2.3.2. Cenicillas Polvorientas

**Síntomas:** Las cenicillas polvorientas se caracterizan por la presencia de un crecimiento fúngico blanco en la superficie de las hojas, tallos y flores.

La infección de botones florales y/o de las hojas puede causar una severa distorsión de éstas o de las ramitas. Existe una gran cantidad de hongos que causan las cenicillas polvorientas; la mayoría de estos hongos sólo puede atacar un tipo de planta mientras que un número reducido pueden infectar una gran variedad de plantas. Los hongos obtienen los nutrientes de las plantas hospedantes al penetrar las células de las mismas que se encuentran en las partes más superficiales. Las esporas de las cenicillas polvorientas pueden dispersarse mediante corrientes de aire que se forman entre las plantas infectando plantas de las mismas especies. En contraste con los hongos que causan las enfermedades de plantas la humedad que se encuentran en la superficie de las hojas no es requerida para la infección de las cenicillas polvorientas. El desarrollo de

la enfermedad es favorecido por una alta humedad relativa que se da como resultado de días secos y asoleados y de noches frescas y húmedas. Las cenicillas polvorientas son comunes en plantas leñosas así como plantas herbáceas como lo son verbena y margaritas. (11)



**Figura: 3. Crecimiento gris característico de los cenicillas polvorientas.**

**Fuente:** A. Martinez





**Figura: 4. Crecimiento blanquecino característico de las cenicillas polvorientas.**

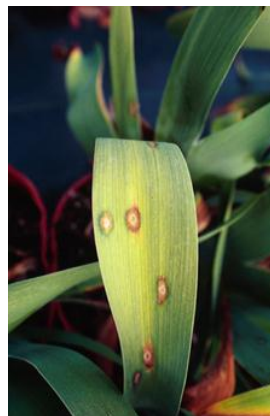
**Fuente:** A. Martinez

**Estrategias de Manejo:**

- Reducir la humedad aumentando la circulación del aire.
- Incrementar el espacio entre plantas o podar selectivamente las ramas para mejorar la ventilación.
- Remover las hojas afectadas y tallos de las plantas para reducir la cantidad de inóculo.
- Rastrillar o remover los residuos de hojas que estén en el suelo. (11)

### 2.3.3. Manchas Foliares

**Síntomas:** Los síntomas de las manchas foliares van desde manchitas muy pequeñas a áreas necróticas extensas. Usualmente las manchas presentan centros grises con márgenes cafés, rojos o morados dependiendo de las plantas y el patógeno involucrado. La mayoría de estas enfermedades afectan solamente un número limitado de especies de plantas. Los patógenos sobreviven en restos de hojas o tallos y se dispersan por esporas que son acarreadas por el viento o la lluvia. La humedad continua favorece el desarrollo de estas enfermedades. (11)



## **Figura: 5. Manchas foliares producidas por hongos.**

**Fuente:** J. Williams-Woodward

### **Estrategias de Manejo:**

- Inspeccionar las plantas regularmente para monitorear la presencia de manchas foliares.
- Descartar las plantas que presenten síntomas y sembrar materiales que sean menos susceptibles u otras especies de plantas.
- Incrementar el espacio entre las plantas o pode selectivamente para mejorar la ventilación.
- Reducir la humedad incrementando la circulación del aire, podando o separando las plantas.
- Rastrillar y quite los restos de las hoja que se encuentren en el suelo y alrededor de las plantas esto para reducir la cantidad de inóculo y la supervivencia de los hongos.
- Evitar periodos largos de humedad en las superficie de las hojas, no riegue las plantas por encima y/o muy tarde ya que esto favorece que las plantas permanezcan húmedas toda la noche. (11)

### 2.3.4. Royas De La Hojas

**Síntomas:** Las royas son enfermedades comunes en rosas y manzanas. La señal más común de esta enfermedad son las pústulas que irrumpen en las hojas y sueltan esporas de color amarillo anaranjado, polvorientas y que afectan el envés de las hojas. Se pueden ver manchas de color amarillo o anaranjado en el haz de hojas directamente opuestas a donde se encuentran las pústulas de la roya. (11)

#### **Estrategias de Manejo:**

- Remover las hojas o plantas afectadas para reducir la dispersión de la enfermedad.
- Limpiar los restos de las plantas para remover las esporas sobrevivientes.
- Mantener las plantas lo más secas posible, evitar que las hojas se mantengan húmedas por mucho tiempo. (11)



**Figura: 6. Manchas amarillas y pústulas anaranjadas características de la roya**

**Fuente:** J. Williams-Woodward



**Figura: 7. Esporas de color anaranjado brillante y pústulas en el envés de las hojas.**

**Fuente:** J. Williams-Woodward

### 2.3.5. Tizón Por Botritis

**Síntomas:** El tizón por botritis es una amenaza latente a las plantas ornamentales en el paisaje y en los invernaderos. El hongo causa una serie de síntomas que van desde manchas foliares y quemazones en las hojas y en las flores, hasta gangrenas en los tallos, pudriciones de la corona, marchitamiento, y *dumping-off*. La infección por *botritis* causa decoloración y muerte de los botones florales y una pérdida prematura de flores. El hongo se dispersa por el movimiento de esporas en las corrientes de aire, en el salpicado de agua y por medio de insectos. El hongo comúnmente invade tejido que ha sido dañado o senescente, como lo son los pétalos de flores u otros residuos frescos de planta. Puede también invadir tejido sano que haya estado en contacto con residuos infectados. Masas de esporas de color grisáceo-pardo de paredes delgadas se desarrollan en los tejidos de las plantas en condiciones de clima nublado, húmedo y fresco. La presencia de estas

esporas es un diagnostico confirmatorio para las infecciones de botritis. (11)



**Figura: 8. Tizón de la flor causado por *Botrytis*.**

**Fuente:** Foto: D. Mueller



Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 36



**Figura: 9. Flores de geranio mostrando síntomas de *Botritis*.**

**Fuente:** Foto: A. Martinez

**Estrategias de Manejo:**

- Retire las flores afectadas y senescentes.
- Reduzca la humedad y promueva el secado de las hojas como se describe en la sección de manejo general de las enfermedades. (11)

**2.3.6. Enfermedades Bacterianas**

**Síntomas:** Los patógenos bacterianos causan manchas foliares y pudriciones de la corona o de los tallos. La apariencia de las manchas foliares al principio son grisáceas y húmedas, casi siempre de forma angular y concentradas a lo largo de la venas y los márgenes de las hojas. En algunos casos, el tejido que esta alrededor de las manchas necróticas es de color amarillo. Los patógenos bacterianos requieren capas finas de agua

para entrar en los tejidos de las plantas. Condiciones de alta humedad y frescas favorecen la infección por especies de *Pseudomonas*. (11)

Las pudriciones de los tallos están asociadas usualmente a heridas que se producen al manipular las plantas o por la acción de insectos. Las larvas de los insectos acarreadores de hongos pueden también dispersar bacterias. Las enfermedades bacterianas de plantas ornamentales o cultivos pueden causar marchitamientos y muerte en las plantas. Las plantas sospechosas de acarrear una enfermedad bacteriana debe ser enviada a un laboratorio de diagnostico para su confirmación. (11)



**Figura:10. Manchas angulares y de color púrpura se desarrollan a lo largo de las venas causadas por bacteria de una Hortensia hoja de roble.**

**Fuente:** Foto: J. Williams-Woodward

### **Estrategias de Manejo:**

- Reduzca la humedad y promueva el secado de las hojas como se describe en la sección de manejo general de las enfermedades. No riegue las plantas por encima.
- Destruya las plantas que están afectadas severamente. Remueva los residuos de plantas que se encuentran debajo de las plantas. (11)

### **2.3.7. Enfermedades Virales**

**Síntomas:** La mayoría de las veces los síntomas de ataque de los virus son muy distintivos y únicos. Se puede observar un moteado clorótico, manchas en forma de anillos, o patrones en forma de líneas. Es común el marchitamiento de la planta.

### **Estrategias de Manejo:**

- Inspeccionar las planas por síntomas de virus. Hacer pruebas en plantas que tengan síntomas sospechosos para tener un diagnostico definitivo.
- Mantener un control estricto de las malezas dentro del cultivo, paisaje o jardín.
- Quitar maleza, añadir cobertura de paja etc.
- Destruir las plantas que muestran síntomas del virus, retirándolas del cultivo o jardín.
- Controlar insectos para minimizar la dispersión de los virus. (11)



**Figura 11. Patrón de machas en forma de anillos en hojas de lila síntoma común de virus.**

**Fuente:** Foto: J. Williams-Woodward (11)

## **2.4. Controles botánicos**

El uso de las plantas en el control de plagas se practica desde la antigüedad y forma parte de las tradiciones agrícolas en muchos lugares del mundo, constituyendo una alternativa más para pasar la etapa de tránsito de agricultura convencional a sistemas de producción orgánicos sostenibles, la que se caracteriza por la sustitución de insumos.

Control casero y formas de preparación de productos de origen botánico para la lucha contra las plagas.

- **Nim** (Azadirachta indica.). Repelente y bioinsecticida.



**Controla:** Mildiu veloso y pulverulento, amarillamiento por Fusarium, damping-off en general.

Tomar 1. 500g de semillas secas y molidas, colocar en 10l de agua, dejar 12 horas y exprimir bien. Adicionar 1 cucharadita de jabón y diluir hasta obtener 100l del preparado.

Colocar 2. 1kg hojas frescas en 5l de agua.

Hervir hasta que el color verde desaparezca. Al día siguiente, quite las hojas o filtre y aplique. (10)

- **Ajo** (*Allium sativum*). Insecticida y repelente.

**Controla:** Tizón temprano y tardío, moho de las hojas, antracnosis, mancha foliar por *Cercospora*, mildiu veloso, *Erwinia* spp., *Xanthomonas* spp., *Pseudomonas* spp. y podredumbre del cuello.

- A 100g de ajo macerados disueltos en medio litro de agua, adicionar 10g de jabón y 2 cucharaditas de aceite mineral, dejar durante 24 horas, filtrar y diluir en 20l de agua para su aplicación inmediata.



- Macerar 500g de hojas y remojar en 10l de agua, colar y aplicar inmediatamente.
  - Macerar o mezclar 500g de ajo y 500g de ají en 2l de agua. Dejar 24 horas en reposo, filtrar y diluir en 100l de agua. (10)
- 
- **Caléndula** (*Caléndula officinalis*). Repelente y fungicida.  
Se utiliza para el control de enfermedades causadas por bacterias, en cultivos de tomate, cítricos, manzano, banano, plátano, flores, etc.
    - Macerar 500g de hojas frescas en 1l de agua, dejar reposar 5 horas, colar y adicionar 20l de agua jabonosa.
    - Colocar 5kg de hojas secas en 20l de agua, dejar hervir durante 20 minutos. Dejar reposar y colar. Completar hasta 200l de agua. (10)
- 
- **Cebolla** (*Allium cepa*). Insecticidas y fungicidas.





**Controla** Erwinia spp, Xanthomonas spp, Pseudomonas spp, antracnosis y hongos en general. Macerar o machacar 500g de bulbos de cebolla hasta obtener su jugo, adicionar 50l de agua y 50g de jabón. Aplicar esta mezcla 3 veces al día temprano en la mañana o al atardecer, durante 3 días

Macerar o machacar 500g de hojas de cebolla, colocarlas en remojo en 10l de agua, colar, adicionar 20g de jabón, agitar bien y aplicar inmediatamente.

- **Cola de Caballo** (Equisetum bogotense). Fungicida.

**Controla** hongos en tomate, papa, ají y en solanáceas en general.

Se hierven 500g de hierba fresca en 10l de agua. Enfriar, colar y agregar 1 cucharadita de jabón. Aplicar cada dos semanas.

- **Higuerilla** (Ricinus communis). Repelente e insecticida.



**Controla** la marchitez por *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp. y antracnosis.

Se hierven 500g de hojas 30 minutos en 10l de agua. Enfriar, colar y adicionar 40l de agua. Se aplica en aspersión al suelo para controlar hongos y nemátodos.

Se hierven 500g de polvo de semillas se dejan reposar durante 24 horas en 10l de agua. Luego colar y adicionar 90l de agua para aplicar sobre las plantas atacadas.

El aceite de ricino mezclado con veneno (cebo tóxico) atrae hormigas arrieras, por lo que se le puede usar como trampa.

- **Manzanilla** (*Anthemis novilis*). Bactericida. (*Pseudomona* spp., *Erwina* spp., *Xanthomonas* spp.).

**Controla** pudriciones de cuello de la raíz, mildiu, antracnosis, roya, etc.

Se dejan en remojo 500g de plantas frescas con flores durante 24 horas en 5l de agua. Filtrar y adicionar 1 cucharadita de jabón.

Usar 500g de flor seca y molida para 30 m<sup>2</sup> de superficie incorporado en presiembra controla *Fusarium* spp. en cultivos de clavel, pasifloráceas como la granadilla y maracuyá, etc. Es importante la incorporación de este producto al suelo como práctica preventiva en el control de *Fusarium*.

- **Ruda** (*Ruta graveolens*). Fungicida y repelente.

**Controla** antracnosis y hongos.

Macerar o machacar las hojas en agua y dejar fermentar 48 horas, colar y agregar jabón. Fumigar las plantas en forma preventiva, mínimo una vez a la semana.

- **Ortiga** (*Urtica urens* L). Repelente e insecticida.

**Controla** insectos y hongos.

Macerar o machacar 500g de plantas frescas y mezclar en 1l de agua, dejar reposar durante 48 horas y diluir en 10l de agua, adicionando

**1** cucharadita de jabón. Aplicar inmediatamente para controlar insectos y hongos en semilleros.

- **Papaya** (*Carica papaya*). Fungicida.



**Controla** roya, mildiu pulverulento.

Macerar o machacar 500g de hojas frescas y adicionar 1l de agua, colar y mezclar con 5l más de agua jabonosa (10g de jabón).

Macerar o machacar 5kg de hojas en 1l de agua, colar y adicionar 20l de agua jabonosa (40g de jabón).

- **Tabaco** (*Nicotiana tabacum*). Fungicida, insecticida, repelente y acaricida.

**Controla** roya, mildiu pulverulento y virus del enrollamiento de la hoja.

Hervir 500g de tabaco en 5l de agua y dejar reposar 24 horas en un recipiente tapado. Luego filtrar y agregar 30l de agua. Añadir media cucharadita de cal viva. Debe esperarse un período de degradación biológica del producto de 3-4 días.

(10)

## 2.5. Sistema radicular de los cultivos.

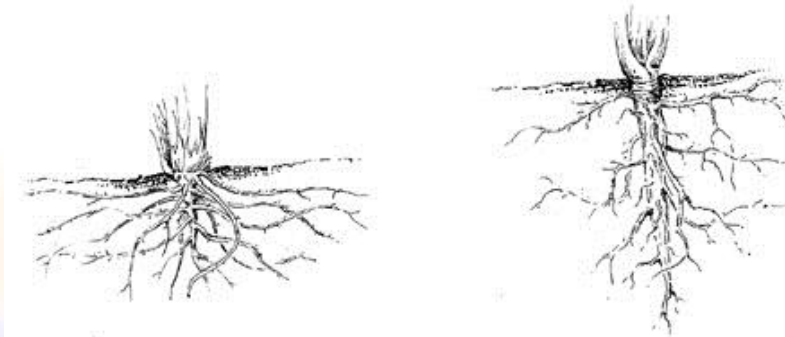
### Sistemas radiculares

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”



**Sistema radicular alorrizo:** corresponde a un sistema radicular con una raíz dominante, cuyo origen lo constituye la radícula del embrión. Desde el punto de vista de la forma, se caracteriza por presentar una raíz principal y numerosas laterales. Se conocen también como raíces pivotantes o axonomorfas. En las plantas leñosas, presentan crecimiento secundario en grosor. Es el sistema más característico de las Dicotiledóneas (Magnoliópsidas). (21)

**Sistema radical homorrizo:** corresponde a un sistema radicular sin una raíz dominante, por lo que presentan similar forma. La raíz proveniente de la radícula embrionaria se atrofia y es reemplazada por numerosas raíces que se originan en la parte basal del tallo. Dado las características del origen de las raíces se conocen como raíces adventicias o adventivas. Este tipo de raíces se conocen además como raíces fibrosas o fasciculadas (que crecen en manojos). Estas raíces nunca presentan crecimiento secundario en grosor. Son características de las monocotiledóneas (Liliópsidas). (21)



Izquierda: Sistema radical homorrizo.  
alorrizo

Derecha:

## **Figura: 12. Sistemas Radicales**

**Fuente:** VILLAREAL R, WALLACE D.

### **2.6. Tipos de rotación.**

#### **2.6.1. Planificar la rotación.**

La planificación de un ciclo de rotación es un tema complejo, por cuanto que hay que tener en cuenta si el estado del suelo, después de haber cosechado un cultivo, resulta de verdad apropiado para el siguiente, que se esté pensando plantar, para ello nos basamos de las siguientes reglas:

- 1) Mientras las papas necesitan un suelo bien estercolado, abonado, las plantas de raíz tienden a

horquillarse en esas condiciones. Por esto, en el ciclo de rotación hay que procurar tener las papas lo más lejos posible de las plantas de raíz.

2) Las Leguminosas, como las arvejas, lentejas, porotos, entre otras, gustan de suelos bien encalados, pero no así las papas, por lo que debe evitarse cultivar éstas inmediatamente después de las Leguminosas.

3) A las coles les gusta la cal, pero sólo después de estar en el suelo durante algún tiempo, por lo que es recomendable plantarlas después de las Leguminosas, para dar tiempo a la cal de incorporarse a la tierra por sí misma.

4) A las que se denominan plantas varias, como tomates, lechugas, rabanitos, entre otras; les conviene una buena cobertura de compost fermentado que, a su vez, también favorezca a los cultivos de raíz; de hecho, elimina el problema del horquillado, la planta se rompe.

Es conveniente sembrar las plantas de raíz después de la fase de los cultivos variados.

### **Primer año**





El primer año se abona muy bien, con estiércol de ganado, humus de lombriz y se siembra papas. Si se desea, es posible dedicar una pequeña zona de la parcela al cultivo de coles y nabos. Una vez levantadas las papas, se siembra alguna variedad de abono verde, como puede ser avena. Vicia o cualquier otro abono verde para que quede listo para el segundo año.

### **Segundo año**

Después de haber enterrado el abono verde, se encala bien el terreno y se siembra arvejas, porotos u otra leguminosa que se adapten muy bien a la zona. Teniendo en cuenta que éstas se cosechan después de tres meses, luego de esto es muy importante, considerar la posibilidad de sembrar con coles.

### **Tercer año**

Suponiendo que se obtengan coles durante la última parte del segundo año, en el tercero se puede pasar directamente a los cultivos diversos como: hortalizas de ciclo corto y ciclo largo. Cuando las coles están maduras

para recogerlas y el tiempo comienza a ser cálido, se las sustituye por los cultivos diversos, dejando para el final las plantas de crecimiento rápido como las lechugas, nabos.

Una buena capa de compost bien fermentado beneficia sobremanera a estos cultivos. Al final del tercer año, es recomendable plantar abono verde como se puede ser vicia, avena, etc.

### **Cuarto año**

Los cultivos de raíz se deben sembrar en el cuarto año, cuando el estiércol aplicado a las papas ya no ejerce influencia directa sobre el suelo. Si el huerto es lo bastante grande como para permitir ampliar el ciclo de rotación, se deja descansar la parcela durante un año o se siembra otra especie para abono, con preferencia alguna de raíz profunda como la alfalfa, ya que beneficia al suelo a largo plazo. De lo contrario, se inicia de nuevo el ciclo con un buen estercolado y una siembra de papas. (18)



## **2.7. Asociación de cultivos**

### **2.7.1. Definición de asociación**

La asociación de cultivos es una técnica muy utilizada en la agricultura ecológica la cual se basa en sembrar dos o más especies diferentes de plantas en espacios contiguos o próximos. Las razones por las que se realiza esta técnica se basan en la producción de la diversidad de plantas por unidad de área, de modo que se trata de imitar los ecosistemas naturales y además, conseguir que el área siempre se encuentre ocupada con algún cultivo para obtener un periodo de cosecha prolongado, manteniendo de esta forma la soberanía alimentaria ya que se tiene durante todo el año productos para el consumo. La asociación de cultivos ayuda a reducir la dependencia de los productos químicos los cuales están utilizando actualmente en la producción de monocultivos. (1).



**Figura: 13. Asociación de cultivos**

**Fuente:** <http://1.bp.blogspot.com/-Qd1uKnF86Ew/Ta0qQPrshZI/AAAAAAAAAESU/ZKe6-VrYGWw/s1600/rotacion+de+cultivos+2+jardinitis+huerto+urbano.jpg>

### **2.7.2. Aspectos a considerar en la asociación de cultivos**

- a) Combinar plantas con requerimiento alto de nutrientes, con plantas de un requerimiento bajo de nutrientes.

Clasificación de algunas hortalizas según su requerimiento de nutrientes de acuerdo a los que se cultivan en la provincia del Azuay.

b) Asociar hortalizas de crecimiento rápido con plantas de crecimiento lento. Ejemplo: maíz con rábano.

c) Asociar hortalizas de hoja con hortalizas de raíz. Ejemplo: zanahoria con lechuga.

e) Plantar hortalizas de raíz superficial con una de raíz profunda. Ejemplo: jícama con acelga.

d) Asociar plantas rastreras con hortalizas de raíz profunda: Ejemplo: fréjol y papa.

f) Incluir plantas repelentes para alejar animales y plagas, estas plantas actúan como bactericidas o fungicidas naturales; mientras que otras plantas que son aromáticas atraen insectos que ayudan con la polinización o albergan insectos plaga evitando así que ataquen a las hortalizas. Ejemplo de este tipo de asociación son: cebolla con zanahoria, albahaca con tomate y remolacha con repollo. (2)



### **2.7.3. Efectos de la asociación de cultivos**

La asociación gramínea-leguminosa, aprovechan la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de las leguminosas. Se utiliza mucho la asociación de maíz frejol ya que el maíz necesita de mucho nitrógeno y el frejol necesita de su soporte entonces los dos mutuamente conviven mientras que el uno le da soporte el otro le ayuda con el aporte de nitrógeno para la planta. También algunos incluyen una tercera planta a la asociación, la calabaza, beneficiándose ésta del sombreado y favoreciendo a la asociación al cubrir el suelo horizontalmente.

Leguminosas y otras familias: arvejas, frejoles o habas con coles o zanahorias en hileras alternas. Parece que la cebolla y el ajo se asocian mal con las leguminosas.

Asociación de hortaliza con diferente velocidad de crecimiento para obtener la mayor productividad por unidad de superficie: sembrar tres hileras de rábanos o de lechugas cada dos hileras de zanahorias.



Asociación de coles con lechugas, cada dos hileras de coles una hilera de lechugas y, dentro de las hileras de coles, una lechuga cada dos coles.

Asociación de zanahorias y nabos, los sembramos en hileras alternas; los nabos son cosechados antes que las zanahorias hayan alcanzado su pleno desarrollo.

Otras asociaciones beneficiosas: frejol de enrame y pepino: una hilera de pepinos entre las dos hileras de frejol (80 cm de separación)

Zanahoria y puerro, eficaz para repeler a la mosca de la zanahoria y la del puerro. Una hilera de rábano entre cada dos de zanahoria; los puerros se plantarán en el lugar de los rábanos ya recolectados.

Zanahoria y cebolla, tres hileras de cebolla y dos de zanahoria (25 cm entre hilera) Cebolla y fresas en hileras alternas.

Uno de los efectos positivos de la asociación de cultivos es que minimizan los brotes de enfermedades y plagas, ya que no hay un solo cultivo para que la plaga o la enfermedad pueda infestar, como están en continuo cambio de cultivos no le dan la oportunidad de



desarrollar sus ciclos, y así de esta manera se mantiene el contorno y el equilibrio de la naturaleza. (3)

#### **2.7.4. Ventajas de la asociación de cultivos**

Por una parte influye sobre la dinámica de las poblaciones de insectos plaga que generalmente provocan menos daños a los cultivos, por otra, la supresión de hierbas adventicias molestas debido al sombreado, alelopatía, etc. y un mejor uso de los nutrientes del suelo con el consiguiente mejoramiento de la productividad por unidad de superficie teniendo así los cultivos que deseen en su pequeña huerta para mantener la soberanía alimentaria de la provincia mediante el uso adecuado del suelo. (2)

#### **2.7.5. Tipo de asociación de cultivos**

**Cultivos intercalados:** Es la siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, en surcos

independientes, pero vecinos. Aquí esta separados por un surco ejm. Un surco de frejol, separado por un surco de arveja, otro de habas, y maíz así van sucesivamente durante toda su parcela

**Cultivos mixtos:** Consiste en sembrar simultáneamente dos o más cultivos en el mismo terreno, sin organización de surcos. Aquí los cultivos están mezclados entre ellos mismo sin tener diferentes surcos.

**Cultivos en franjas:** Consiste en la siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, pero en franjas amplias. Esto permite un manejo independiente de cada cultivo.

**Cultivos de relevo:** Consiste en la siembra de dos o más cultivos en secuencia, sembrando o trasplantando el segundo antes de la cosecha del primero. Luego de la cosecha del primer cultivo el segundo aprovecha el mayor espacio y residuos para su desarrollo.

**Cultivos de relevo para abono verde:** Una forma importante de asociación lo constituyen los cultivos de relevo, especialmente con leguminosas que pueden servir de abono verde e incluso de forraje, además de

las bondades que poseen en favor del suelo por su buena cobertura así como en el control o represión de plagas, enfermedades y malezas. La ventaja generada es el bajo costo de producción.

Como cultivos de relevo se pueden usar leguminosas de cobertura, cultivos forrajeros o asociaciones de éstos. Son instalados sin preparación especial, por ejemplo dentro de los cereales. No existen reglas fijas que determinen el momento de siembra. Este depende de las características varietales de la planta, del ambiente, de las prácticas culturales etc. Debe evitarse que por competencia, el cultivo de relevo limite al cultivo principal. (6)

### **2.7.5.1. Alelopatía**

#### **2.7.5.1.1. Definición**

En las comunidades bióticas, muchas especies se regulan unas a otras por medio de la producción y liberación de repelentes, atrayentes, estimulantes e inhibidores químicos. La Alelopatía se ocupa de las interacciones químicas: planta- vertebrados, planta-

planta, planta- insecto y planta-microorganismo, ya sean éstas perjudiciales o benéficas.

En los tejidos vegetales hay ciertas sustancias que constituyen un sistema de defensa. Estas sustancias llamadas «Aleloquímicos Alomónicos», son compuestos moleculares que actúan como señales o como mensajeros de disuación, produciendo efectos repulsivos, antialimentarios, tóxicos, alteradores de la fisiología y/o comportamiento sexual o poblacional de insectos.



**Figura N° 13. Plantas alelopáticas.**

**Fuente:** KOLMANS Enrique, VASQUEZ Darwin.  
Manual de agricultura ecológico.



Estas relaciones se hacen especialmente importantes a medida que las plantas adultas sintetizan esencias y aromas característicos. El frijol verde y la fresa, por ejemplo, prosperan más cuando son cultivados juntos, que cuando se cultivan separadamente. La lechuga sembrada con espinaca se hace más jugosa cuando se siembra con una relación de 4 a 1.

Algunas plantas segregan sustancias tóxicas, que no le permiten ser cultivadas en asocio, un ejemplo de éstas es el ajeno cuyas raíces son tóxicas; sin embargo, éstas mismas sustancias controlan pulgas y babosas cuando se utilizan en forma de té; también aleja los escarabajos y gorgojos de los granos almacenados.

El hinojo y el anís rechazan y eliminan las plantas vecinas pero se utilizan para rechazar insectos terreros.

Como los anteriores ejemplos, existe un sinnúmero de plantas de gran valor por sus propiedades

alelopáticas. Así debemos tener mucho en cuenta las plantas que son afines y que se puede asociar mutuamente sin que ellas se hagan daño, para lograr una buena producción y mas que todo evitando que las plagas y enfermedades ataquen al cultivo sembrando plantas protectoras unas de otras. (14)

#### **2.8.5.1.2. TIPOS DE CONTROL ALELOPATICO**

El control orgánico con plantas se ha utilizado desde hace mucho tiempo y su funcionamiento se basa en repeler o atraer insectos, gusanos y agentes vectores de enfermedades. Las plantas que se usan para estos fines son las hortalizas, las hierbas aromáticas, plantas medicinales, y las mal llamadas «malezas».

Los tipos de control que frecuentemente se usan, se hacen con plantas acompañantes, con plantas repelentes o con cultivos trampa.

Este control orgánico es muy importante utilizar en la provincia del Azuay, sobre todo porque nos ayudaría mucho a reducir el numero de plagas que afectan



mucho a nuestros cultivos tales como, la mosca blanca, minador, trips, pulgones, babosas, etc.

## **PLANTAS ÁCOMPAÑANTES**

Se refiere al uso de plantas por medio de las cuales los cultivos se encuentran en combinación exitosa con otras plantas, para proporcionarse un beneficio mutuo, como puede ser maíz y frejol.

## **PLANTAS REPELENTES**

Son plantas de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen un insecto específico y otras varias plagas. Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una barrera protectora.





Desde tiempos atrás se han utilizado este tipo de practicas y hoy en día queremos utilizarlo en la provincia del Azuay utilizando algunas variedades de hierbas aromáticas.

Estas se plantan en los bordes o en pequeñas áreas de los cultivos de vegetales, conociéndose los beneficios que brindan a la mayoría de las plantas. La única excepción a la regla es el Hinojo (*foeniculum vulgare*), el cual genera efectos adversos en muchas plantas.

Todas las plantas aromáticas ejercen una influencia sobre sus plantas vecinas, al igual que en los cultivos de hortalizas son ayudados por las hierbas aromáticas, a continuación vamos a describir de algunas plantas alelopáticas que son muy utilizadas por su aroma repelente de alguno insectos.

#### **2.8.5.1.3. Plantas para control Alelopático**

**BORRAJA.** Sembrada en las esquinas de las eras o en camas intermedias del cultivo controla el gusano comedor de follaje del tomate y mejora el crecimiento y sabor de los frutos.



**MEJORANA.** Sembrada en las eras intercalada con el cultivo mejora el sabor de las hortalizas y repele el ataque de los áfidos.



**TOMILLO.** Sembrado en diferentes sitios de la huerta atrae insectos benéficos y detiene el ataque del gusano comedor de hoja en el repollo.



Otro efecto benéfico de las hierbas es el de proporcionar una esencia aromática a la atmósfera cuando están sembradas entre los vegetales y en menor proporción cuando están en los bordes o al final de los surcos.

**ORTIGA** ( *Urtica urens* L ) sembrada cerca de cualquier planta aromática le aumenta la pungencia y el aroma; por ejemplo, al lado de la hierbabuena le incrementa el doble la cantidad de aceite esencial.



**La achules o colchón de pobre** (*Achillea millefolium*) también incrementa la calidad aromática de todas las hierbas que crecen junto a ellas.

Otra forma como las hierbas pueden ayudar a contribuir a mantener buenos huertos es, controlando orgánica y biológicamente tanto enfermedades como insectos plaga. Aquí, prevenir es mejor que curar. No

solamente plantas individuales, sino todo el cultivo puede llegar a enfermar a través de prácticas de monocultivo, pues la naturaleza por sí misma nunca produce una sola clase de plantas en una área, por esto, éste tipo de práctica no es recomendable. Usualmente, la mayor variación es mejor en general se desarrolla un paisaje de jardín, si todas las plantas crecen juntas se proporcionan un mutuo beneficio. Las razones de estos beneficios mutuos son la exudación de raíces, hojas y flores o los residuos de plantas, cuyas emanaciones son absorbidas de una planta a otra por las conexiones que mediante equilibrio natural se establecen, pero que el hombre sin querer ha perturbado.

La influencia de una hierba sobre otra es otro aspecto de conservación, el cual relaciona la calidad del producto con la salud del consumidor.

En su mayoría, las plantas acompañantes además de crear un beneficio mutuo, también ejercen una acción repelente. Veamos a continuación las plantas acom-

pañantes y repelentes que son más representativas en los cultivos hortícolas. (14)

## 2.7.6. Asociaciones positivas

**Cuadro N° 2. Asociaciones favorables**

<b>CULTIVO</b>	<b>ASOCIACION FAVORABLE</b>
Romero	Repollo, zanahoria, frejol
Tomillo	Repollo
Menta	Repollo, tomate, legumbres
Oregano	Repollo, tomate
Manzanilla	Repollo, cebolla, zapallo
Albahaca	Tomate, pimiento, esparrago
Ajo	Lechuga, tomate, rosas
Arveja	Rabano, maíz, pepino
Apio	Puerro, tomate, coles, coliflor
Albahaca	Tomate
Berenjena	Frejol
Cebolla	Coles, remolacha, lechuga, tomate, manzanilla
Coles	Papa, remolacha, apio, manzanilla
Esparrago	Tomate, perejil, albahaca
Girasol	Pepino
Hinijo	Favorece en general todo lo asociado
Lechuga	Zanahoria, rabano, frutilla, zapallo, cebolla
Maíz	Frejol, zapallo, acelga

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 69

Nabo	Frejol, pepino, arveja
Papa	Rabano, lenteja, maiz, coles, berenjena
Pepino	Rabano, maíz, girasol, legumbres
Perejil	Tomate, esparrago
Frejol	Maiz, zapallo
Puerro	Cebolla, apio, zanahoria
Rabano	Lechuga, pepino
Remolacha	Cebolla, coles, rabano
Tomate	Cebolla, perejil, esparrago, zanahoria
Zanahoria	Lechuga, cebola, puerro
Zapallo	Maíz, frejol, acelga

**Fuente:** <http://jaidquintero.co.tripod.com/alelopatia.htm> (17)

### 2.7.7. Asociaciones negativas

No todas las asociaciones son buenas. No debemos asociar cultivos de la misma familia, ya que generalmente son atacados por las mismas plagas y enfermedades, o poseen los mismos requerimientos nutricionales. De este modo tenemos que separar el zapallo del melón, sandía y pepino (las cucurbitáceas); nunca poner juntos al tomate, berenjena, pimientos y papa (las solanáceas); separar los repollos y el brócoli

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 70



(las crucíferas) y todas las verduras de hojas: acelga, remolacha, lechuga y espinaca. (17)

### **2.7.8. Ejemplos de asociaciones posibles en el Azuay**

En el Azuay podemos asociar los siguientes cultivos ya que son los mas favorables para su producción que son los siguientes:

Frejol de mata baja en hileras con coles donde los frejoles aportan nitrógeno y disminuye el ataque de plagas de la col.

Combinación de cebolla, zanahoria y cultivos de bandas de coles silvestres estas no atraen a la pulguilla que las otras coles.

También el cultivo alternativo de frejol y papas protege a estas últimas del mildiu.

En cuanto a extensiones mas grandes nos encontramos con la posibilidad de mezclar variedades de cereales/leguminosa (avena con vicia) y también la siembra conjunta de cereal con leguminosa de grano (trigo con habas). (3)



### 2.7.8.1. Ejemplos de asociación de cultivos con aromáticas

Existen diferentes asociaciones de cultivos siendo algunas desfavorables o no recomendables y otras favorables.

**Ajo:** asociarlo en parcelas cerca de rosas y frambuesas ayuda a potenciar el crecimiento y el sabor.

**Albahaca:** Asociada al tomate. Mejora el crecimiento y el sabor de las plantas y es un excelente repelente para moscas y mosquitos.

**Borraja:** Asociada al tomate, a la calabaza y a las frutillas. Potencia el crecimiento y el sabor.

**Caléndula:** En general ahuyenta todas las plagas de huerto.

**Hinojo:** Es recomendable sembrarlo alejado del huerto. Tiende a una asociación de cultivos inhibitorio.

**Achicoria:** Puede contribuir a desarrollar el tomate, la cebolla y el maíz, asociada con moderación.

### 2.8.7.2. Ejemplos de asociaciones favorables

**Apio:** se asocia bien con col, espinaca, alubia verde, puerro, guisante y tomate

**Calabacín:** se asocia bien con albahaca, alubia verde y cebolla

**Cebolla:** se asocia bien con ajo, eneldo, zanahoria, pepino, rosal, tomate, lechuga (la lechuga aporta saponina a la tierra)

#### **2.8.7.3. Ejemplos de asociaciones desfavorables**

**Cebolla:** no se asocia bien con la col, puerros, arvejas.  
(2)

### **2.9. La vida del suelo**

#### **2.9.1. Las lombrices**

Las lombrices se alimentan de materia orgánica en descomposición, tienen una actividad minadora, degradante y mezcladora del suelo. Al alimentarse devuelven al medio lo que han ingerido parcialmente transformado y disponible para otros seres vivos.

Las lombrices cavan galerías, que mejoran la aireación y la porosidad del suelo, transportan materiales de un punto a otro favoreciendo así que se mezclen materiales de diferentes capas del suelo. Un problema que se ha observado causado

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”



por el uso de plaguicidas es que al alimentarse la lombriz ingiere parte de estos productos que acumula en sus tejidos y pasan a otros organismos superiores cuando los ingieren; a este fenómeno se le denomina BIOMAGNIFICACIÓN. (19)

### **2.9.2. Los nematodos**

Son muy abundantes en el suelo. Tiene diversas formas de vida sedentarios o móviles, los que se alimentan de algas y bacterias, los que se alimentan de protozoos u otros nematodos y los que se alimentan de extractos vegetales, que son la inmensa mayoría (que son los que causan los daños en los cultivos) Un nematodo que causa bastantes estragos en los cultivos de papas es el nemátodo dorado de la papa (*Globodera rostochrensis*)

Los nemátodos son de pequeño tamaño, no están segmentados y son fusiformes. (19)

### 2.9.3. Bacterias nitrificantes.

Dos procesos muy importantes producidos por organismos del suelo, en concreto por algunas bacterias son la NITROFIJACIÓN y la NITRIFICACIÓN.

La fijación de nitrógeno puede ser asociativa, realizada por microorganismos, o simbiótica realizada por plantas no leguminosas o simbiótica realizada por leguminosas.

En general la nitro fijación consiste en llevar el nitrógeno atmosférico a amonio. Este proceso está llevado a cabo por numerosos microorganismos, pero los más importantes son los que forman simbiosis con vegetales como por ejemplo: Leguminosa-*Rhizobium* o leguminosa-Frankia

Existen nitro fijadores libres como las bacterias del género *Azobacter* que se lleva a cabo en un ambiente aeróbico o los *Bacillus* o *Citrobacter* que son

anaeróbicos facultativos y solo en anaerobiosis son capaces de fijar el nitrógeno. (19)

### **III. CONCLUSIONES**

La rotación y asociación de cultivos esta tomando mucha fuerza en varios países del mundo, por ello tratamos de incentivar a los grandes y pequeños agricultores de la provincia del Azuay para que realicen estas prácticas por que son mas saludables para el ambiente y el ser humano así mantendremos la soberanía alimentaria

Con la rotación y asociación de cultivos se reducen costos porque se utiliza productos naturales para el control de algunas plagas y enfermedades.

Los productos naturales son elaborados a base de plantas y no son tóxicos para el ser humano como los productos químicos, estos incluso son mas económicos y de fácil elaboración. La materia prima para elaborar biopreparados es fácilmente accesible lo que ayuda a realizar el control oportuno de plagas.

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 76



Realizando restos de cosecha y estiércol de animal se obtiene abono orgánico, este incorporado a los cultivos ayuda a aumentar la producción y mejora las condiciones físicas y biológicas del suelo.

Con la rotación y asociación de cultivos logramos obtener productos durante todo el año para su autoconsumo y para la venta, manteniendo la soberanía alimentaria de la provincia del Azuay.

#### **IV. Bibliografía**

1. Asociación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/04/asociacion-de-cultivos.html>. Acceso, 06 de Mayo del 2012.

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 77



2. Asociación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en [http://www.campialcores.org/medio\\_ambiente/images/file/Mayo\(1\).pdf](http://www.campialcores.org/medio_ambiente/images/file/Mayo(1).pdf). Acceso, 06 de Mayo del 2012.
3. Asociación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://biogeodemagallanes.wikispaces.com/3.7.+Asociaci%C3%B3n+de+cultivos>. Acceso, 08 de Mayo del 2012.
4. FERRARI Manuel. Ventajas de las rotaciones de los cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.planetasoja.com.ar/index.php?sec=6&tra=38842&tit=38845>. Acceso, 27 de Abril del 2012
5. IBIRICU Elena, ARÓSTEGUI Diego. Rotaciones y Asociaciones de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.eneek.org/descargas/dteknikoak/ROTACIONES.pdf>. Acceso, 01 de Marzo del 2012.
6. KOLMANS Enrique, VASQUEZ Darwin. Manual de agricultura ecológico. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.ibcperu.org/doc/isis/14592.pdf>. Acceso, 06 de Mayo del 2012.
7. La rotación o asociación de cultivos. (Sitio en internet).  
Disponible en

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”



- [http://www.ecured.cu/index.php/Rotaci%C3%B3n de cultivos](http://www.ecured.cu/index.php/Rotaci%C3%B3n_de_cultivos). Acceso, 27 de Abril del 2012.
8. Los problemas de degradar el suelo. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.ecojoven.com/cinco/07/suelo.html>. Acceso, 13 de Mayo del 2012.
9. . MARTINEZ Alfredo. Enfermedades Más Comunes De Plantas Ornamentales. (Sitio en internet). Disponible en [http://www.caes.uga.edu/publications/pubDetail.cfm?pk\\_id=7322](http://www.caes.uga.edu/publications/pubDetail.cfm?pk_id=7322). Acceso, 03 de Mayo del 2012.
10. MORALES Francisco, MARTINEZ Mario. Sanidad vegetal. Acceso, 03 de Mayo del 2012.
11. Manual de agricultura y conservación. (Sitio en internet). Disponible en [http://www.fao.org/ag/ca/Training\\_Materials/Cuba Manual AC.pdf](http://www.fao.org/ag/ca/Training_Materials/Cuba_Manual_AC.pdf). Acceso, 29 de Abril del 2012.
12. NUÑEZ. Asociación y rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.fundacite-merida.gob.ve/portalcc/agro/ag03/seccion12.html>. Acceso, 30 de Abril del 2012.



13. NUÑEZ Miguel. La agroecología. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.fundacite-merida.gob.ve/portalcc/agro/principal.html>. Acceso, 01 de Mayo del 2012.
14. Plantas Alelopáticas. (Sitio en internet). Disponible en <http://jaidquintero.co.tripod.com/alelopatia.htm>. Acceso, 08 de Mayo del 2012.
15. POLLOCK Michael. Enciclopedia del cultivo de frutas y hortalizas. Acceso 17 de Mayo del 2012.
16. Rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.serida.org/pdfs/2020.pdf> . Acceso, 03 de Mayo del 2012.
17. Rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en [http://www.soberaniaalimentaria.net/material/Cartilla\\_1.pdf](http://www.soberaniaalimentaria.net/material/Cartilla_1.pdf). Acceso, 13 de Mayo del 2012.
18. Rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=504957>. Acceso, 13 de Mayo del 2012.

19. SANTANA Carlos. Rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.cannarias.com/foros/showthread.php?t=44>. Acceso, 01 de Marzo del 2012
20. THIERFELDER Christian, WALL Patrick. La importancia de la rotación de cultivos. (Sitio en internet). Disponible en [http://www.cimmyt.org/en/about-us/partnerships/countries/doc\\_view/4-importancia-de-la-rotacion](http://www.cimmyt.org/en/about-us/partnerships/countries/doc_view/4-importancia-de-la-rotacion). Acceso, 27 de Abril del 2012
21. TEILLIER Sebastián. Botánica sistemática. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.chlorischile.cl/cursoonline/morfologia/raices.htm>. Acceso, 03 de Mayo del 2012.
22. VILLAREAL R, WALLACE D. Vegetable training manual. Departament of Agriculture Communications and Department of Agronomy, UPCA 1969. (Sitio en internet). Disponible en <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/nunez01.pdf>. Acceso, 17 de Mayo del 2012.



## INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
OBJETIVOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Generales.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Específicos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANIA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 82



## II. REVISION BIBLIOGRAFICA ..... ¡Error! Marcador no definido.

### 2.1. Rotación de cultivos. .... ¡Error! Marcador no definido.

#### 2.1.1 Definición de rotación..... ¡Error! Marcador no definido.

##### 2.1.1.1. Problemas que se presentan con el monocultivo ..... ¡Error! Marcador no definido.

##### 2.1.1.2. Beneficios de la rotación de cultivos ¡Error! Marcador no definido.

##### 2.1.2. Aspectos a tener en cuenta en la rotación..... ¡Error! Marcador no definido.

###### 2.1.2.1 Alternar cultivos exigentes en nitrógeno con cultivos poco exigentes. .... ¡Error! Marcador no definido.

###### 2.1.2.2. Rotar cultivos que tengan un modo vegetativo diferente: ..... ¡Error! Marcador no definido.

### 2.2. Aportes de abono orgánico. .... ¡Error! Marcador no definido.

#### 2.2.1. Cultivos exigentes. .... ¡Error! Marcador no definido.

#### 2.2.2. Cultivos mediamente exigentes. ... ¡Error! Marcador no definido.

#### 2.2.3. Cultivos poco exigentes. ¡Error! Marcador no definido.



## 2.3. Las enfermedades de las plantas. ... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.1. Pudriciones radicales, pudriciones de Tallo y ahogamiento..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.2. Cenicillas Polvorientas .. **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.3. Manchas Foliares ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.4. Royas De La Hojas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.5. Tizón Por Botritis ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.6. Enfermedades Bacterianas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.7. Enfermedades Virales... **¡Error! Marcador no definido.**

2.4. Controles botánicos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.5. Sistema radicular de los cultivos..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.6. Tipos de rotación..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.6.1. Planificar la rotación..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.7. Asociación de cultivos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.7.1. Definición de asociación **¡Error! Marcador no definido.**



2.7.2. Aspectos a considerar en la asociación de cultivos  
..... ¡Error! Marcador no definido.

2.7.3. Efectos de la asociación de cultivos ...¡Error! Marcador no definido.

2.7.4. Ventajas de la asociación de cultivos .¡Error! Marcador no definido.

2.7.5. Tipo de asociación de cultivos ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.7.5.1. Alelopatía ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.7.5.1.1. Definición ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.8.5.1.2. TIPOS DE CONTROL ALELOPATICO ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.8.5.1.3. Plantas para control Alelopático....¡Error! Marcador no definido.

2.7.6. Asociaciones positivas .. ¡Error! Marcador no definido.

2.7.7. Asociaciones negativas. ¡Error! Marcador no definido.

2.7.8. Ejemplos de asociaciones posibles en el Azuay.. ¡Error! Marcador no definido.

En el Azuay podemos asociar los siguientes cultivos ya que son los mas favorables para su producción que son los siguientes: ..... ¡Error! Marcador no definido.





2.7.8.1. Ejemplos de asociación de cultivos con aromáticas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.7.2. Ejemplos de asociaciones favorables .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.7.3. Ejemplos de asociaciones desfavorables .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9. La vida del suelo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9.1. Las lombrices .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9.2. Los nematodos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9.3. Bacterias nitrificantes. ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. CONCLUSIONES.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV. Bibliografía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE FIGURAS

Figura: 1. Rotacion de cultivos **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 2. Raíces café oscuras y podridas son características de la infección por *Pythium sp.* ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 3. Crecimiento gris característico de los cenicillas polvorientas. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 4. Crecimiento blanquecino característico de las cenicillas polvorientas. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tema: “ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS EN LA PROVINCIA DEL AZUAY PARA EL RESCATE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA”

Autor: Nelson N. Escandón E

- 2012 -

Pág: 87



Figura: 5. Manchas foliares producidas por hongos. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 6. Manchas amarillas y pústulas anaranjadas características de la roya ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 7. Esporas de color anaranjado brillante y pústulas en el envés de las hojas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 8. Tizón de la flor causado por *Botrytis*..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 9. Flores de geranio mostrando síntomas de *Botritis*.  
..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura:10. Manchas angulares y de color púrpura se desarrollan a lo largo de las venas causadas por bacteria de una Hortensia hoja de roble. ... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 11. Patrón de machas en forma de anillos en hojas de lila síntoma común de virus..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 12. Sistemas Radicales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura: 13. Asociación de cultivos..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura N° 13. Plantas alelopáticas. .... **¡Error! Marcador no definido.**



## INDICE CUADROS

Cuadro: 1. Plagas y controles . **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro N° 2. Asociaciones favorables.... **¡Error! Marcador no definido.**